

**DE10044465**

**Patent number:** ~~DE10044465~~  
**Publication date:** 2002-03-21  
**Inventor:** MUELLER JOHANN (DE); PLASCHKA REINHARD (DE); ZERBES JUERGEN (DE)  
**Applicant:** GIESECKE & DEVRIENT GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** **B42D15/00; B42D15/10; B42D15/00; B42D15/10;**  
(IPC1-7): B44F1/12; B41M3/14; G07F7/08  
- **european:** B42D15/00C; B42D15/10D  
**Application number:** DE20001044465 20000908  
**Priority number(s):** DE20001044465 20000908

**Also published as:**

WO0220280 (A1)  
CA2421101 (A1)

**Report a data error here**

**Abstract of DE10044465**

The invention relates to a data support (1) with an optically variable structure (2) which has an embossed structure and a coating that contrasts with the surface of the data support (1). Said embossed structure and said coating are combined in such a way that when the structure is viewed in a vertical position, at least parts of the coating are completely visible while when the structure is viewed at an angle, said parts are concealed, so that a tilting effect is produced when the structure is viewed alternately in the vertical position and at an angle. The coating is uniform, while the embossed structure is divided into partial areas in which different partial embossed structures are provided.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 44 465 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 44 F 1/12**  
B 41 M 3/14  
G 07 F 7/08

②① Aktenzeichen: 100 44 465.2  
②② Anmeldetag: 8. 9. 2000  
④③ Offenlegungstag: 21. 3. 2002

**DE 100 44 465 A 1**

⑦① Anmelder:  
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

⑦② Erfinder:  
Müller, Johann, 85586 Poing, DE; Plaschka,  
Reinhard, 86949 Windach, DE; Zerbes, Jürgen,  
81245 München, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Datenträger mit einem optisch variablen Element

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Datenträger mit einer optisch variablen Struktur, die eine Prägestruktur und eine zur Oberfläche des Datenträgers kontrastierende Beschichtung aufweist. Die Prägestruktur und die Beschichtung sind dabei so kombiniert, dass wenigstens Teile der Beschichtung bei senkrechter Betrachtung vollständig sichtbar sind, bei Schrägbetrachtung aber verdeckt werden, so dass bei abwechselnd senkrechter und schräger Betrachtung ein Kippeffekt entsteht. Die Beschichtung ist dabei gleichförmig ausgeführt und die Prägestruktur ist in Teilbereiche unterteilt, in welchen unterschiedliche Teilprägestrukturen vorgesehen sind.

**DE 100 44 465 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft einen Datenträger mit einer optisch variablen Struktur, die eine Prägestruktur und eine zur Oberfläche des Datenträgers kontrastierende Beschichtung aufweist, wobei die Prägestruktur und die Beschichtung so kombiniert sind, dass wenigstens Teilbereiche der Beschichtung bei senkrechter Betrachtung vollständig sichtbar sind, bei Schrägbetrachtung aber verdeckt werden, so dass bei abwechselnd senkrechter und schräger Betrachtung ein Kippeffekt entsteht. Die Erfindung betrifft ferner einen Prägestempel für die Herstellung einer derartigen optisch variablen Struktur.

[0002] Es ist bereits seit langem bekannt Datenträger, wie beispielsweise Banknoten, Wertpapiere, Kredit- oder Ausweiskarten oder Ähnliches mit optisch variablen Sicherheitselementen, insbesondere mit optisch variablen Beugungsstrukturen, wie Hologrammen auszustatten. Der Fälschungsschutz der Hologramme beruht auf dem mit Änderung des Betrachtungswinkels visuell gut erkennbaren unterschiedlichen optischen Eindruck dieser Hologramme, der von Kopiergeräten nicht wiedergegeben werden kann. Denn Kopiergeräte können lediglich das Erscheinungsbild des Hologramms unter einem ganz bestimmten Betrachtungswinkel wiedergeben. Ein Datenträger mit einem derartigen Hologramm ist beispielsweise aus der EP 0 440 045 A2 bekannt. In dieser Schrift wird vorgeschlagen, das Hologramm als vorgefertigtes Element oder auch als Prägung in eine auf den Datenträger aufgebrachte Lackschicht aufzubringen.

[0003] Es gibt jedoch auch andere optisch variable Sicherheitselemente, die auf einem Datenträger vorgesehen werden können. So ist es beispielsweise aus der CA 1 019 012 bekannt, eine Banknote in einem Teilbereich ihrer Oberfläche mit einem parallelen Liniendruckmuster zu versehen. Zur Erzeugung des optisch variablen Effekts wird in den Datenträger im Bereich des gedruckten Liniendrucks zusätzlich eine Linienstruktur eingeprägt, so dass Flanken entstehen, die jeweils nur unter bestimmten Betrachtungswinkeln sichtbar sind. Durch gezielte Anordnung des gedruckten Liniendrucks auf den Flanken gleicher Orientierung der geprägten Linienstruktur wird bei schräger Betrachtung der mit den Linien versehenen Flanken das Liniendruckmuster sichtbar. Bei schräger Betrachtung der rückseitigen Flanken ist das Liniendruckmuster nicht erkennbar.

[0004] Der Fälschungsschutzeffekt derartiger geprägter optisch variabler Sicherheitselemente kann noch verbessert werden, wenn durch gezielte Veränderung des Liniendrucks oder der Prägestruktur zusätzliche visuell erkennbare Effekte erzeugt werden. Beispiele für derartige Zusatzeffekte werden in der WO 97/17211 beschrieben.

[0005] Bei den bekannten optisch variablen Sicherheitselementen ist der Liniendruck grundsätzlich auf einer Flanke der Prägestruktur angeordnet, so dass die Kontrastumkehr bzw. der Kippeffekt zwar sehr scharf ist, aber nur in einem sehr schmalen Betrachtungswinkelbereich auftritt. Für die visuelle Überprüfung der bekannten optisch variablen Elemente muss daher genau dieser Betrachtungswinkelbereich gefunden werden, so dass diese optisch variablen Elemente für eine schnelle visuelle Überprüfung weniger geeignet sind.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, diese bekannten geprägten Sicherheitselemente nicht nur hinsichtlich ihrer Fälschungssicherheit gegen Reproduktionen, sondern auch hinsichtlich ihrer visuellen Überprüfbarkeit zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Gemäß der Erfindung besteht die optisch variable Struktur aus einem Aufdruck und einer diesem Aufdruck überlagerten Prägestruktur. Der gesamte mit Aufdruck und Prägedruck versehene Bereich ist in Teilbereiche unterteilt, in denen einheitlich für die gesamte Fläche entweder der Aufdruck oder die Prägung variiert werden. Der jeweils andere Teil (Prägung bzw. Aufdruck) ist in allen Teilbereichen gleich ausgeführt, d. h. er weist in allen Teilbereichen die gleichen Gesetzmäßigkeiten auf.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines gleich bleibenden Aufdrucks und einer variierenden Prägestruktur erläutert.

[0010] Unterschiedliche Teilprägestrukturen im Sinne der Erfindung liegen beispielsweise vor, wenn die Teilprägestrukturen in den einzelnen Teilbereichen phasenversetzt zueinander angeordnet sind, unterschiedliche Rasterweiten aufweisen oder unterschiedlich orientiert sind, d. h. die Teilprägestrukturen unter einem Winkel zueinander verlaufen. Eine weitere Möglichkeit, unterschiedliche Teilprägestrukturen zu erzeugen, besteht darin, die Teilprägestrukturen in den einzelnen Teilbereichen zueinander versetzt anzuordnen. Die Verlaufsrichtung der Teilprägestrukturen bleibt dabei gleich.

[0011] Vorzugsweise sind die Teilprägestrukturen als Rasterstrukturen ausgeführt. Die Teilprägestrukturen können dabei dreieckförmig, aber auch trapezförmig, sinusförmig, halbkreisförmig oder anderer Gestalt sein. Vorzugsweise sind die Teilprägestrukturen jeweils als Linienraster mit konstanter Rasterweite ausgeführt.

[0012] Der Aufdruck ist vorzugsweise ebenfalls als Rasterstruktur ausgebildet, wobei die einzelnen Rasterelemente beliebig gestaltet sein können. Vorzugsweise wird jedoch ein Linienraster mit konstanter Rasterweite verwendet. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht dieses Linienraster aus gedruckten Linien beliebiger Farbgestaltung. Druckraster und Prägestruktur sind aufeinander abgestimmt, vorzugsweise so, dass die Breite der Druckrasterlinien etwas geringer ist als die Flanken der Prägestrukturlinien. Druckraster und Prägestruktur verlaufen im Normalfall parallel oder weit gehend parallel. Druckraster und Prägestruktur müssen dabei nicht zwingend geradlinig verlaufen, sie können vielmehr auch in Form von Wellenlinien etc. ausgebildet sein. Die Linienbreiten liegen dabei zwischen 25 µm und 300 µm, vorzugsweise zwischen 55 µm und 150 µm. Setzt sich das Linienraster aus gedruckten, voneinander beabstandeten Linien zusammen, so wird für das Verhältnis bedruckter/unbedruckter Bereich vorzugsweise ein Verhältnis von ca. 1 : 1 gewählt. Wird hierbei zusätzlich eine Linienbreite in der Größenordnung von ca. 100 µm gewählt, so können die Linien vom Auge praktisch nicht mehr aufgelöst werden, und es entsteht ein homogener Farbeindruck. Das heißt, das Linienraster wird visuell lediglich als homogene farbige Fläche wahrgenommen. Zusätzlich können die Linien in bestimmten Bereichen verdickt ausgeführt sein und auf diese Weise beispielsweise ein Halbtonbild oder ein anderes Motiv darstellen. Alternativ können die Linien auch Aussparungen aufweisen, um so ein zusätzliches visuell erkennbares Muster zu erzeugen.

[0013] Auf eine Rasterung des Aufdrucks kann verzichtet werden, wenn optisch variable Farben Verwendung finden, d. h. Farben, die vom Blickwinkel abhängig unterschiedliche optische Effekte aufweisen. Dies können hochglänzende, z. B. metallische Schichten oder auch Farben sein, die den Farbeindruck selbst winkelabhängig verändern, wie dies z. B. bei Flüssigkristallpigmentfarben der Fall ist.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht die erfindungsgemäße optisch variable Struktur aus ei-

nem Aufdruck in Form eines gedruckten Linienrasters und einer diesem Linienraster überlagerten Prägestruktur, deren Teilprägestrukturen ebenfalls aus geprägten Linienrastern bestehen, die beispielsweise von Teilbereich zu Teilbereich versetzt zueinander angeordnet sind. Aufgrund der unterschiedlichen Anordnung der Teilprägestrukturen ändert sich die relative Lage zwischen dem gedruckten Linienraster und dem geprägten Linienraster von Teilbereich zu Teilbereich. Im Idealfall liegen in einem ersten Teilbereich die gedruckten Linien vollständig auf einer Flanke der ersten Teilprägestruktur. Ist die Teilprägestruktur eines zweiten Teilbereichs zur ersten Teilprägestruktur versetzt angeordnet, so kann das gedruckte Linienraster in diesem zweiten Teilbereich beispielsweise die Zenite der zweiten Teilprägestruktur überdecken, d. h. die gedruckten Linien erstrecken sich auf beide Flanken der zweiten Teilprägestruktur. Im nächsten Teilbereich befindet sich das Druckraster wieder vollständig auf der Flanke der Teilprägestruktur oder ist erneut versetzt und somit vollständig auf der Rückflanke angeordnet. Durch eine entsprechende Variation des Versatzes der verschiedenen Teilprägestrukturen lassen sich somit beliebige relative Anordnungen zwischen den einzelnen Teilprägestrukturen und dem Aufdruck erzeugen.

[0015] Bei Betrachtung dieser optisch variablen Struktur senkrecht zur Datenträgeroberfläche erkennt der Betrachter lediglich den rasterförmigen Aufdruck. Beim Kippen des Datenträgers bzw. bei Änderung des Betrachtungswinkels dagegen werden Teile des Aufdrucks durch die Prägestruktur verdeckt. Da die Teilprägestrukturen relativ zum Aufdruck unterschiedlich orientiert sind, werden in den einzelnen Teilbereichen der Prägestruktur auch unterschiedliche Teile des Aufdrucks abgedeckt. In manchen Teilbereichen werden beispielsweise größere Teile der unbedruckten Zwischenräume des als Linienraster ausgebildeten Aufdrucks abgedeckt, so dass der Betrachter diesen Teilbereich als im Vergleich zur senkrechten Betrachtung dunklere Fläche wahrnimmt.

[0016] Unter einem bestimmten Betrachtungswinkel werden in dem oben beschriebenen ersten Teilbereich sämtliche unbedruckten Zwischenräume des Linienrasters durch die Teilprägestruktur verdeckt, so dass der Betrachter in diesem Teilbereich nur die farbigen Linien wahrnimmt. In anderen Teilbereichen dagegen werden bei gleichem Betrachtungswinkel Teile oder alle der gedruckten Linien verdeckt. Diese Teilbereiche erscheinen daher für den Betrachter im Vergleich zur senkrechten Betrachtung heller bzw. in der Farbe des Datenträgers, da der Anteil an wahrnehmbaren unbedruckten Zwischenräumen größer ist. Besonders stark und damit auffällig sind die Kontraste, wenn unter einem bestimmten Betrachtungswinkel in einem Teilbereich der Prägestruktur alle unbedruckten Zwischenräume und in einem direkt angrenzenden alle gedruckten Linien des Linienrasteraufdrucks abgedeckt werden.

[0017] Unter einem bestimmten Betrachtungswinkel nimmt der Betrachter die optisch variable Struktur also als hinsichtlich Helligkeit, Farbton oder Farbe kontrastierende Bereiche wahr. Bei Änderung des Betrachtungswinkels ändert sich zumindest in einigen Teilbereichen der farbliche Eindruck bzw. die Helligkeit und damit auch der Kontrast zu den anderen Teilbereichen, da das gedruckte Linienraster nicht in allen Teilbereichen exakt auf den Flanken der Teilprägestrukturen angeordnet ist, und damit auch bei kleinen Betrachtungswinkeländerungen unterschiedliche Anteile des gedruckten Linienrasters abgeschattet werden. Auf diese Weise wird der Betrachtungswinkelbereich, in dem die optisch variable Struktur einen Kippeffekt zeigt, wesentlich vergrößert.

[0018] Die Erfindung hat zudem den Vorteil, dass die op-

tisch variablen Strukturen trotz der hohen Fälschungssicherheit wesentlich einfacher hergestellt werden können als die aus dem Stand der Technik bekannten optisch variablen Strukturen. Da das Aufbringen des Aufdrucks und die Erzeugung der Prägestruktur in unterschiedlichen Arbeitsschritten erfolgen, treten in der Praxis zwangsläufig Toleranzen auf, die in erster Linie zu einer Parallelverschiebung von Aufdruck und Prägestruktur führen. Das heißt, es kann auch hier der Fall eintreten, dass Teile des Aufdrucks nicht nur auf den Flanken, sondern auch im Bereich der Zenite der Prägestruktur angeordnet sind. Diese Toleranzen können den Kippeffekt der bekannten optisch variablen Sicherheitselemente, der auf dem scharfen Kontrastsprung zwischen dem Erscheinungsbild bei senkrechter und schräger Betrachtung beruht, stark dämpfen.

[0019] Im Gegensatz hierzu werden bei dem erfindungsgemäßen optisch variablen Sicherheitselement absichtlich Verschiebungen zwischen Aufdruck und Prägestruktur erzeugt. Durch die häufige Änderung dieser Verschiebungen, die durch die unterschiedlichen Teilprägestrukturen erzeugt werden, ergeben sich bei Änderung des Betrachtungswinkels ständig neue Licht-/Schattenverhältnisse bzw. starke Kontraständerungen zwischen den Teilbereichen, so dass beim Kippen der Eindruck entsteht, die unterschiedlich hellen und dunklen bzw. farbigen Teilbereiche bewegen sich innerhalb des optisch variablen Sicherheitselements.

[0020] Zusätzliche bei der Herstellung auftretende Toleranzen zwischen Prägestruktur und Aufdruck überlagern diesen Effekt lediglich, ändern aber nichts Grundsätzliches an der optischen Wirkung des erfindungsgemäß gesicherten Flächenbereiches des Datenträgers.

[0021] Im Prinzip ist auch, wie bereits erwähnt, die inverse Umsetzung der Erfindung denkbar, d. h., dass die Prägestruktur in allen Teilbereichen gleich ausgeführt ist, und in den Teilbereichen unterschiedliche Teilaufdrucke vorgesehen sind. Diese Version ist allerdings wesentlich komplizierter herzustellen. Druckabweichungen und Toleranzen treten deutlich stärker in den Vordergrund und können den Gesamteindruck stören. Zudem ist die Variation des Aufdrucks aufgrund des Drucklinienversatzes auch bei senkrechter Betrachtung erkennbar und kann das gesamte Druckbild des Datenträgers beeinträchtigen oder eine eventuell angestrebte Tarnung der Teilbereiche bei senkrechter Betrachtung verhindern. Andererseits kann dieser Effekt auch gezielt genutzt werden, wenn die Teilbereiche unter allen Betrachtungswinkeln erkennbar sein sollen, damit sich der Betrachter noch besser auf die Kippeffekte einstellen kann.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besteht die optisch variable Struktur aus einem gedruckten Linienraster konstanter Rasterweite und einer Prägestruktur, deren Teilbereiche eine zweidimensionale Matrix bilden. Die Matrix weist in horizontaler Richtung  $m$  Teilbereiche und in vertikaler Richtung  $n$  Teilbereiche auf, wobei  $m, n \geq 1$ , vorzugsweise  $m, n \geq 2$  gilt. Die in den Teilbereichen vorgesehenen Teilprägestrukturen sind ebenfalls als Linienraster mit konstanter Rasterweite ausgeführt. Vorzugsweise weisen die Teilprägestrukturen und das Linienraster des Aufdrucks die gleiche Rasterweite auf. Die Breite einer geprägten Linie entspricht dabei allerdings in aller Regel nicht der Breite der gedruckten Linie, da das gedruckte Linienraster und die Prägestruktur nicht immer in exaktem Register zueinander aufgebracht werden können und auf diese Weise sichergestellt wird, dass immer ein Teil der Linien des Aufdruckrasters zumindest so weit auf den Flanken des Prägerasters zu liegen kommt, dass bei schräger Betrachtung zumindest in Teilbereichen ein Abschattungseffekt auftritt, der für die visuell erkennbaren Kontraste ver-

antwortlich ist. Vorzugsweise beträgt die Breite einer geprägten Linie 100 µm bis 300 µm. Die geprägten Linien können direkt aneinander grenzen oder mit einem Abstand im Bereich von ca. 10 µm bis ca. 60 µm angeordnet sein.

[0023] Die Teilbereiche bzw. Teilprägestrukturen der Matrix grenzen dabei vorteilhafterweise direkt aneinander und sind allein aufgrund ihrer unterschiedlichen relativen Lage bezüglich des Aufdrucks und der damit verbundenen visuellen Effekte erkennbar. Die unterschiedliche relative Lage zwischen Aufdruck und Teilprägestruktur kann auf verschiedene Weisen erzeugt werden.

[0024] So können die Teilprägestrukturen zweier benachbarter Teilbereiche versetzt zueinander angeordnet sein. Vorzugsweise beträgt der Versatz einen Bruchteil der Rasterweite. Eine weitere Möglichkeit besteht darin für aneinander grenzende Teilprägestrukturen unterschiedliche Verlaufsrichtungen zu wählen. Vorzugsweise verlaufen die Teilprägestrukturen dabei unter einem Winkel von 1 bis 5°, vorzugsweise von 1 bis 3° zueinander.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist zumindest einer der Teilbereiche der erfindungsgemäßen Prägestruktur zusätzlich zu den Teilprägestrukturen eine Informationsprägung auf. Die Informationsprägung stellt dabei eine Prägung dar, die vorzugsweise die gleiche Ausgestaltung, z. B. die gleichen Rasterelemente und Rasterweite, wie die Teilprägestruktur aufweist, aber zur Teilprägestruktur versetzt oder unter einem Winkel angeordnet ist. Vorzugsweise wird die Informationsprägung um eine halbe Rasterweite versetzt oder unter einem Winkel von 90° zur Teilprägestruktur angeordnet. Wie bereits erläutert, führt der Versatz bzw. die unterschiedliche Orientierung zwischen Informationsprägung und Teilprägestrukturen bei schräger Betrachtung zu unterschiedlichen Hell-/Dunkel-Kontrasten, so dass die mit der Informationsprägung versehenen Bereiche visuell erkennbar werden. Diese Bereiche haben vorzugsweise die Umrisskonturen von Zeichen, Ziffern, Mustern oder dergleichen.

[0026] Ferner kann wenigstens einer der Teilbereiche lediglich Teilprägestrukturen innerhalb der Umrissform von Zeichen, Mustern, Bildern etc. aufweisen. In diesem Fall ist der übrige Bereich des Teilbereichs ungeprägt, bzw. durch die Auflagefläche des Prägestempels und den beim Prägen notwendigen Anpressdruck geglättet. Die geprägte Information tritt daher als matte "raue" Oberflächenstruktur gegenüber der ungeprägten bzw. geglätteten Umgebung hervor. Die Teilprägestrukturen bilden auch hier vorzugsweise ein Linienraster, das vorzugsweise zu den Konturlinien der Umrissform unter einem Winkel von 45° verläuft. Dies hat den Vorteil, dass innerhalb der Konturlinien der Umrissform eine hohe Anzahl geprägter Linien angeordnet ist, die für ein ausreichendes Licht- und Schattenspiel bzw. betrachtungswinkelabhängiges Erscheinungsbild sorgen. Ein auf diese Weise gestalteter Teilbereich tritt insbesondere im Gegenlicht deutlich erkennbar hervor.

[0027] Der visuelle Eindruck der Informationsprägung kann noch weiter hervorgehoben werden, indem sie durch eine ungeprägte, vorzugsweise schmale Randkontur von der umgebenden Teilprägestruktur getrennt wird. Vorzugsweise ist der Datenträger im Bereich dieser Randkontur durch das Prägewerkzeug geglättet bzw. kalandriert, so dass in diesem Bereich eine stark reflektierende und glänzende Oberfläche entsteht. Die ungeprägte Randkontur eignet sich auch sehr gut, um optisch variable Strukturen, wie sie bereits aus dem Stand der Technik bekannt sind, visuell besser hervorzuheben.

[0028] Besonders kontrastreiche und visuell sehr auffällige optisch variable Strukturen werden erzeugt, wenn die Teilprägestrukturen in jeweils benachbarten Teilbereichen

jeweils um ein Drittel der Rasterweite versetzt zueinander angeordnet werden und wenigstens 50% der Teilprägestrukturen eine Informationsprägung aufweisen, die um einen Bruchteil, insbesondere die halbe Rasterweite versetzt zur Teilstruktur angeordnet ist. Die übrigen 50% der Teilprägestrukturen weisen vorzugsweise eine Informationsprägung auf, die unter einem Winkel von 90° zur Teilprägestruktur verläuft. Die Informationsprägung kann dabei beliebige Umrissformen aufweisen. So kann sie in Form von Zeichen, Mustern, Bildern oder dergleichen vorliegen. Bevorzugt werden Schriftzeichen verwendet, die eine lesbare Information ergeben. Auch die Prägestruktur bzw. die Teilbereiche können beliebige Umrissformen aufweisen. Vorteilhafterweise werden die Informationsprägungen und/oder die Teilbereiche zusätzlich mit einer ungeprägten Randkontur versehen.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Prägestruktur mehrere direkt aneinander grenzende Teilbereiche auf, in denen die Verlaufsrichtung der Teilprägestrukturen jeweils um einen kleinen Winkel variiert wird, so dass beim Kippen des Datenträgers oder bei Änderung des Betrachtungswinkels der optische Eindruck einer Bewegung entsteht. Bevorzugt wird die Verlaufsrichtung jeweils um einen Winkel von 1 bis 3° geändert.

[0030] In einer besonderen Ausführungsform, kann der Farbeindruck des Sicherheitselements durch einen Aufdruck aus Linien unterschiedlicher Breite und Farbe variiert werden, wobei diese Linien übereinander gedruckt werden können. Dabei wird in einem ersten Schritt ein Linienraster aus, voneinander beabstandeten Linien gedruckt, die alle die gleiche Farbe aufweisen. Diese Linien werden in einem zweiten Druckvorgang mit Linien kleinerer Linienbreite und anderer Farbe, vorzugsweise Schwarz bedruckt. Bevorzugt wird die halbe Linienbreite der zuerst gedruckten Linie verwendet und die zweite Linie mittig über der ersten Linie angeordnet.

[0031] Das Linienraster kann allerdings auch aus Linien unterschiedlicher Farbe bestehen, die direkt aneinander grenzen und alternierend angeordnet sind. Denkbar ist auch ein aus Linien unterschiedlicher Farbe zusammengesetztes Schachbrettmuster, wobei in jedem Feld des Schachbretts voneinander beabstandete Linien einer Farbe angeordnet sind. Besondere Effekte lassen sich auch durch einen Linienuntergrund erzielen, bei dem die Linien innerhalb eines bestimmten Musterbereichs farblich anders gestaltet sind.

[0032] Für den Aufdruck können außer gewöhnlichen Druckfarben auch spezielle Druckfarben mit Effektpigmenten, wie Interferenz- oder Flüssigkristallpigmenten, Magnetpigmenten, elektrisch leitfähigen Pigmenten oder Lumineszenzpigmenten verwendet werden. Auch beliebige metallisch wirkende Druckfarben sind denkbar. Ebenso kann der Aufdruck aus metallischen Rasterelementen bestehen, die beispielsweise im Heißprägeverfahren auf den Datenträger aufgebracht werden. Der Begriff "Aufdruck" steht dabei, wie bereits erwähnt, auch für vollflächige Beschichtungen. Insbesondere im Fall von betrachtungswinkelabhängigen Effektschichten, wie Interferenz- oder Flüssigkristallschichten, Beugungsstrukturen oder rein metallischen Schichten kann die Kombination mit der erfindungsgemäßen Prägestruktur ebenfalls zu besonderen visuell gut erkennbaren Effekten führen.

[0033] In einer speziellen Ausführungsform handelt es sich bei dem Datenträger um ein Wertpapier, insbesondere eine Banknote, auf die vorzugsweise im Offsetdruck die gleichförmige Beschichtung gemäß der Erfindung aufgedruckt wird. Anschließend wird die Prägestruktur mittels eines Prägestempels überlappend zur erfindungsgemäßen gleichförmigen Beschichtung eingeprägt. Bei dem verwen-

deten Prägestempel handelt es sich vorzugsweise um eine Stahliefdruckplatte, in die die Prägestruktur entsprechend der gewünschten Form eingraviert ist. Die Prägestruktur kann dabei zusammen mit anderen in der Stahliefdruckplatte vorgesehenen Druckbildern, die im Gegensatz zur Prägestruktur vorzugsweise farbführend sind, auf den Datenträger übertragen werden.

[0034] Es können jedoch auch beliebige andere Prägestempel verwendet werden. So können die Prägestempel beispielsweise durch Ätztechniken oder photopolymere Auswaschverfahren hergestellt werden. Unter den Begriff "Prägestempel" fallen zudem auch beliebig geformte Prägestempel, wie z. B. rotative Prägewerke.

[0035] Zusätzliche Effekte können erzeugt werden, wenn die optisch variable Struktur zusätzlich zu dem erfindungsgemäßen Aufdruck eine optisch variable Beschichtung aufweist. Hierbei kann es sich um einen beliebig gestalteten Aufdruck aus optisch variablen Druckfarben handeln. Diese optisch variablen Druckfarben enthalten vorzugsweise Interferenzschichtpigmente ohne Körperfarbe oder Flüssigkristallpigmente. Diese optisch variable Beschichtung, die in beliebiger Umrissform, z. B. als Muster, Zeichen, Logo oder dergleichen vorliegen kann, wird vorzugsweise im Siebdruck oder Flexodruck aufgebracht. Dabei wird der Datenträger bzw. das Datenträgermaterial vorzugsweise in einem ersten Schritt mit diesem Siebdruckaufdruck versehen. Anschließend werden die erfindungsgemäße Beschichtung und die Prägestruktur aufgebracht. Der Siebdruckuntergrund wirkt zugleich stabilisierend für die Prägestruktur, da das Papiersubstrat einen Teil seiner Elastizität verliert und weniger Feuchtigkeit aufnehmen kann.

[0036] Um die erfindungsgemäße Prägestruktur gegen Umwelteinflüsse und Beschädigungen resistenter zu machen, ist es sinnvoll, die Prägestruktur mit Hilfe einer Ablackierung "einzufrieren". Hierfür werden die "Zenite" der Prägestrukturen mit Klarlack überzogen und die Vertiefungen der Prägestrukturen zumindest teilweise mit Klarlack aufgefüllt. Das Ablackieren ist besonders sinnvoll, wenn Prägestrukturen mit einem dreieckförmigen Querschnittsprofil verwendet werden, da sich bei diesem Profil die Spitzen der Dreiecke im Gebrauch unter Umständen besonders schnell abnutzen. Durch derartige Abnutzungen schwächt sich der bei abwechselnd unterschiedlichen Betrachtungswinkeln auftretende "Kippeffekt" unter Umständen deutlich ab. Durch Einbetten der Prägestruktur in Klarlack oder durch Verstärken des Reliefs durch eine Lackbeschichtung kann die Deformation der Prägung im Gebrauch entweder verhindert oder zumindest verringert werden. Das Ablackieren erfolgt vorzugsweise mittels spezieller Klarlacke in unterschiedlichen Verfahren, vorzugsweise im Siebdruck- oder Flexodruck. Zur Beschleunigung der Trocknungsphase der vorzugsweise dicken Klarlackschichten ist weiterhin die Verwendung von UV-härtenden Lacken bevorzugt. Der Lack kann spezielle Merkmalstoffe, wie Lumineszenzstoffe, oder auch Effektpigmente, wie Flüssigkristall- oder Interferenzschichtpigmente enthalten. Unter Umständen kann es auch sinnvoll sein, zuerst die Lackschicht, die matt oder glänzend ausgeführt sein kann, aufzubringen und darüber eine Schicht, die die Effektpigmente enthält. In diesem Fall ist es auch möglich, die Lackschicht vollflächig auf die gesamte Note aufzubringen und nur die mit Effektpigmenten versehene Lackschicht im Bereich des erfindungsgemäßen Sicherheitselements.

[0037] Zusätzlich oder alternativ kann auch das Negativrelief der Prägestruktur, das auf der Rückseite des Datenträgers vorhanden ist, abgelackiert bzw. aufgefüllt werden, um dem Sicherheitselement weitere Stabilität zu verleihen. Der Lack kann beispielsweise im Flexodruck oder Siebdruck

aufgebracht werden.

[0038] Die Erfindung sowie weitere Ausführungsformen und Vorteile werden im Folgenden anhand der Figuren veranschaulicht.

[0039] Es zeigen:

[0040] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Datenträger,

[0041] Fig. 2 einen Schnitt entlang A-A in Fig. 1,

[0042] Fig. 3 das Grundprinzip der erfindungsgemäßen optisch variablen Struktur,

[0043] Fig. 4 eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Prägestruktur,

[0044] Fig. 5 bis 8 unterschiedliche Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Teilbereichs,

[0045] Fig. 9 spezielle Ausführungsform des erfindungsgemäßen optisch variablen Sicherheitselements,

[0046] Fig. 10 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen optisch variablen Sicherheitselements.

[0047] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Datenträger 1 mit einer optisch variablen Struktur 2. Die optisch variable Struktur 2 stellt ein durch den Menschen ohne Hilfsmittel prüfbares Merkmal dar, das gegebenenfalls neben weiteren Sicherheitsmerkmalen zur Feststellung der Echtheit des Datenträgers dient. Bei den weiteren Merkmalen kann es sich beispielsweise um einen Sicherheitsfaden, Wasserzeichen oder dergleichen handeln. Besonders vorteilhaft lässt sich die erfindungsgemäße optisch variable Struktur 2 bei Banknoten, aber auch anderen Wertpapieren, wie Aktien, Schecks oder dergleichen einsetzen. Auch Etiketten oder andere Elemente für die Produktsicherung können mit einer solchen optisch variablen Struktur versehen werden.

[0048] Die optisch variable Struktur 2 besteht grundsätzlich aus einer Prägestruktur und einem zur Oberfläche des Datenträgers kontrastierenden Aufdruck, die so miteinander kombiniert sind, dass wenigstens Teilbereiche der Beschichtung bei senkrechter Betrachtung vollständig sichtbar sind, bei Schrägbetrachtung aber verdeckt werden.

[0049] Dieses Prinzip wird anhand des in Fig. 2 gezeigten Schnitts entlang A-A deutlich. Der Aufdruck 4 besteht im hier dargestellten Fall aus einem Linienraster 4 und auch die Prägestruktur 18 ist in Form einer Linienrasterstruktur ausgebildet. Die Prägestruktur 18 ist dabei derart zum Druckraster 4 positioniert, dass der Betrachter bei senkrechter Betrachtung aus der Betrachtungsrichtung A lediglich das Druckraster 4 erkennt. Bei schräger Betrachtung aus der Betrachtungsrichtung B ist dem Betrachter die Flanke der Prägestruktur 18 zugewandt, die mit den Drucklinien des Druckrasters 4 zusammenfällt. Der Betrachter nimmt daher aus der Betrachtungsrichtung B eine fast einheitlichen farbigen Aufdruck wahr. Bei der Betrachtungsrichtung C sind dem Betrachter die Flanken der Prägestruktur 18 zugewandt, die mit der jeweiligen Lücke des Druckrasters 4 zusammenfallen. Der Betrachter nimmt daher aus dieser Betrachtungsrichtung C keine oder nur einen Bruchteil des Aufdrucks 4 wahr.

[0050] Die Prägestruktur 18 wird vorzugsweise mittels einer Stahliefdruckplatte erzeugt. Hierfür wird in die Druckplatte das Negativ der gewünschten Prägestruktur 18 eingraviert. Während des Druckvorgangs wird das Datenträgermaterial 1 in die gravierten Bereiche der Druckplatte gepresst und nachhaltig verformt. Durch den hohen Anpressdruck zeichnet sich die Prägung auch auf der Rückseite des Datenträgermaterials 1 ab.

[0051] Um die Prägung 18 vor Verschmutzung und Abrieb zu schützen, kann sie mit einer Schutzschicht 16 versehen werden. In der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist auch die auf der Rückseite vorhandene Prägung mit einer Schutzschicht 16 versehen. Sofern die optisch variable Struktur 2 lediglich stabilisiert werden soll, kann es auch

ausreichen, lediglich die Prägung auf der Rückseite des Datenträgers 1 mit einer Schutzschicht 16 zu versehen. Die Schutzschicht 16 wird vorzugsweise lediglich im Bereich der optisch variablen Struktur 8 vorgesehen. Bei dieser Schutzschicht 16 kann es sich um einen transparenten Lack oder eine Druckfarbe im Farbton des Datenträgermaterials 1 handeln. Diese Schutzschicht 16 kann in einem separaten Arbeitsgang nach dem Prägevorgang oder aber gleichzeitig mit der Prägung auf den Datenträger 1 übertragen werden. Wird als Prägestempel eine Stichtiefdruckplatte verwendet, so wird die Druckplatte vor dem Druckvorgang im Bereich der Prägestruktur mit dem Lack bzw. der Druckfarbe eingefärbt.

[0052] Die in Fig. 2 dargestellte Prägestruktur 18 besteht, im Schnitt betrachtet, aus direkt aneinander grenzenden Dreieckprofilen. Zur Sicherung der zu prägenden Datenträgeroberfläche können die Dreieckprofile auch geringfügig voneinander beabstandet sein, indem waagerechte Verbindungsstege im "Talbereich" 19 des Datenträgers vorgesehen sind. Diese Ausführungsform ist in der Fig. 2 nicht dargestellt.

[0053] Da für die Herstellung der Stahltiefdruckplatten gewöhnlich konisch zulaufende Gravurwerkzeuge verwendet werden, bedeutet eine größere Gravurtiefe gleichzeitig auch eine größere Breite der gravierten Struktur. Für die Herstellung der erfindungsgemäßen Prägestruktur bedeutet dies, dass größere Prägehöhen bzw. -amplituden auch größere Rasterweiten nach sich ziehen. Da das Datenträgermaterial zusätzlich stark beansprucht wird, wenn es in sehr tiefe Gravuren der Druckplatte gepresst werden muss, werden gemäß der Erfindung vorzugsweise Rasterweiten kleiner 300 µm, vorzugsweise kleiner 210 µm verwendet. Besonders gute Ergebnisse lassen sich mit Prägelinien mit einer Breite von ca. 170 µm erreichen. Sollen die Prägelinien beabstandet sein, ist vorzugsweise ein Abstand von ca. 30 µm vorzusehen.

[0054] Fig. 3 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer erfindungsgemäßen optisch variablen Struktur 2 in Aufsicht. Sie besteht aus einem Aufdruck 4, der im vorliegenden Fall als Linienraster mit konstanter Rasterweite dargestellt ist, wobei das Linienraster aus voneinander beabstandeten gedruckten Linien besteht. Überlappend zu diesem Aufdruck 4 ist die Prägestruktur 3 angeordnet, die aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich durch den strichlierten Rahmen angedeutet wird. Die gezeigte Prägestruktur 3 ist in sechs Teilbereiche 30, 31, 32, 33, 34, 35 unterteilt, in welchen jeweils die nicht gezeigten Teilprägestrukturen angeordnet sind. Die Teilbereiche grenzen hierbei direkt aneinander und bilden eine zweidimensionale Matrix. Je nach Ausführungsform kann diese Matrix in vertikaler Richtung n Teilbereiche aufweisen und in horizontaler Richtung m Teilbereiche, wobei  $n, m \geq 1$ , vorzugsweise  $n, m \geq 2$  ist. Im gezeigten Beispiel ist  $n = 3$  und  $m = 2$ .

[0055] Da die Prägung nach dem Aufdruck aufgebracht wird, müssen in aller Regel Registertoleranzen in Kauf genommen werden. Damit sichergestellt ist, dass der gesamte mit dem Aufdruck versehene Bereich 4 mit der gewünschten Prägestruktur 3 versehen wird, kann es besonders vorteilhaft sein, die Prägestruktur 3 in den Dimensionen etwas größer zu wählen als den Aufdruck 4. Ebenso denkbar ist selbstverständlich der umgekehrte Fall, in welchem die Prägestruktur 3 eine kleinere Fläche einnimmt als der Aufdruck 4.

[0056] Die relative Lage der Teilprägestrukturen und des Aufdrucks 4 variiert innerhalb der erfindungsgemäßen Prägestruktur 3 von Teilbereich zu Teilbereich, so dass sich die Teilbereiche unter einem bestimmten schrägen Betrachtungswinkel hinsichtlich ihrer Farbe, ihres Farbtons oder ih-

rer Helligkeit unterscheiden, und damit visuell als kontrastierende Teilbereiche erkennbar sind. Bei der Änderung des Betrachtungswinkels variieren die Farb- und Hell-/Dunkel-Eindrücke der Teilbereiche.

[0057] In Fig. 4 ist eine spezielle Ausführungsform der Prägestruktur 3 schematisch dargestellt. Sie setzt sich aus den Teilbereichen 30, 31, 32, 33, 34, 35 zusammen, in denen jeweils unterschiedliche Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 angeordnet sind. Die schräg verlaufenden Linien in Fig. 4 deuten dabei jeweils den Verlauf sowie die Anordnung der jeweiligen Teilprägestruktur 6, 7, 8, 9, 10, 11 an. Die dargestellten Linien kennzeichnen dabei die Täler der Prägestruktur, wie aus der Skizze im linken Bereich unter der Prägestruktur deutlich wird, die die Prägestruktur im Querschnitt darstellt. Der besseren Übersicht wegen wurden die Zenite der Prägestruktur nicht mit Linien in den Figuren dargestellt.

[0058] Alle Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 weisen die gleiche Rasterweite a auf. Jeweils zwei aneinander grenzende Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 sind jedoch versetzt zueinander angeordnet. Im gezeigten Beispiel beträgt der Versatz einen Bruchteil  $1/x$  der Rasterweite a. Vorzugsweise werden zwei benachbarte Teilprägestrukturen um ein Drittel der Rasterweite a zueinander versetzt angeordnet.

[0059] Der Aufdruck 4 wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 4 nicht dargestellt. Da jedoch die Anordnung der Teilprägestrukturen von Teilbereich zu Teilbereich variiert, variiert auch die relative Position zwischen dem Aufdruck 4 und dem jeweiligen Teilprägeraster 6, 7, 8, 9, 10, 11 entsprechend. Auf diese Weise werden häufig wechselnde Hell-/Dunkelkontraste erzeugt, die visuell deutlich hervortreten und gut erkennbar sind. Wird der Versatz beispielsweise so gewählt, dass sich die Teilprägestrukturen innerhalb der Prägestruktur wiederholen, so zeigen unter einem Betrachtungswinkel mehrere Teilbereiche das gleiche Erscheinungsbild.

[0060] Die Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 der erfindungsgemäßen Prägestruktur 3 müssen jedoch nicht grundsätzlich um einen Bruchteil der Rasterweite a versetzt angeordnet sein. Jeder andere Versatz ist ebenso denkbar. Auch müssen nicht alle der Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 versetzt zueinander angeordnet sein. Unter Umständen ist es ausreichend, wenn lediglich zwei der Teilbereiche 30, 31, 32, 33, 34, 35 mit versetzt zueinander angeordneten Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 versehen sind. Diese müssen auch nicht notwendigerweise direkt aneinander grenzen. Ebenso können einzelne der Teilbereiche 30, 31, 32, 33, 34, 35 mit Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 unterschiedlicher Rasterweite a versehen werden. Auch die Verlaufsrichtung einzelner Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 kann gegenüber der Verlaufsrichtung benachbarter Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9, 10, 11 variieren. So kann beispielsweise die Teilprägestruktur 6 unter einem Winkel von 90° zur Teilprägestruktur 11 angeordnet werden.

[0061] In den Fig. 5 bis 8 werden verschiedene Ausführungsformen eines Teilbereichs 30 der Prägestruktur 3 in Aufsicht dargestellt. All diesen Ausführungsformen ist aus Gründen der Anschaulichkeit gemeinsam, dass der Aufdruck 4 auf einer der Flanken der Teilprägestruktur 6 angeordnet ist. Diese Zuordnung ergibt sich aus den Profilskizzen am unteren Rand der jeweiligen Figur, in welcher ein Ausschnitt der Teilprägestruktur 6 und des Aufdrucks 4 im Querschnitt dargestellt ist. Zudem sind in den Teilprägestrukturen 6 zusätzliche Veränderungen vorgesehen, die eine erkennbare Information darstellen. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Änderungen im Verlauf oder der Anordnung der Prägestrukturen. Diese zusätzlichen Informationen werden als Informationsprägungen bezeichnet.

[0062] In Fig. 5 ist die Teilprägestruktur 6 im Bereich der Information 12, die hier die Form des Buchstabens "U" aufweist, unterbrochen. Innerhalb der Information 12 ist jedoch ebenfalls eine Informationsprägung 13 vorgesehen, die zwar die gleiche Verlaufsrichtung wie die Teilprägestruktur 6 aufweist, zu dieser allerdings versetzt angeordnet ist. Wird dieser Teilbereich aus einer Richtung betrachtet, bei welcher dem Betrachter die mit dem Aufdruck 4 versehenen Flanken der Teilprägestruktur 6 zugewandt sind, so nimmt er den Teilbereich 30 als homogene farbige Fläche im Farbton des Aufdrucks 4 wahr, der im Bereich der Information 12 durch eine hellere farbige Fläche unterbrochen wird. Aufgrund dieses Kontrasts wird die Information 12, hier der Buchstabe "U" wahrnehmbar. Der hellere Farbeindruck im Bereich der Information 12 entsteht durch die im Vergleich zur Umgebung unterschiedliche relative Lage zwischen Informationsprägung 13 und Aufdruck 4. Denn im Bereich der Information 12 liegt der Aufdruck 4 nicht mehr exakt auf einer Flanke der Informationsprägung, sondern erstreckt sich auch auf die Zenite, so dass nicht der gesamte unbedruckte Zwischenbereich des gedruckten Linienrasters 4 bei schräger Betrachtung durch die Informationsprägung 13 abgedeckt wird und daher heller erscheint.

[0063] Die Informationsprägung 13 ist zudem durch einen ungeprägten Bereich 15 von der Teilprägestruktur 6 getrennt. In diesen ungeprägten Bereichen 15, die in den vorliegenden Beispielen als schmale schwarze Linien dargestellt sind, die in der Praxis aber auch deutlich breiter ausgeführt sein können, wird der Datenträger während des Prägevorgangs durch das Aufpressen des Prägestempels geglättet, so dass der Bereich 15 bei schräger Betrachtung als heller, glänzender Bereich hervortritt. Dieses Prinzip kann auch bei allen anderen Ausführungsformen zusätzlich angewendet werden. So ist es möglich, die Randkontur des Bereichs 30 oder aber auch die Umrisskonturen der Information 12 durch entsprechende ungeprägte Bereiche hervorzuheben.

[0064] In Fig. 6 ist ebenfalls eine Informationsprägung 14 im Bereich der Information 12 vorgesehen. Sie weist ebenfalls die gleiche Rasterweite wie die Teilprägestruktur 6 auf, ist allerdings hinsichtlich ihrer Verlaufsrichtung um 90° gegenüber der Verlaufsrichtung der Teilprägestruktur 6 gedreht. Im gezeigten Beispiel erstrecken sich die Linien des Aufdrucks 4 daher über die Zenite und Täler der Informationsprägung, wie dies in der Skizze im rechten unteren Rand der Fig. 6 angedeutet ist. Auch hier hebt sich die Information 12 je nach Betrachtungswinkel als heller oder dunklerer Bereich von der Umgebung ab und wird dadurch erkennbar. Auch hier ist die Informationsprägung 14 durch eine ungeprägte Randkontur 15 von der Teilprägestruktur getrennt.

[0065] In Fig. 7 ist eine Variante der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform dargestellt. Auch hier verläuft die Informationsprägung 14 unter einem Winkel von 90° zur umgebenden Teilprägestruktur. Allerdings sind die Prägelinien parallel zu den Seiten des Teilbereichs 30 angeordnet.

[0066] In Fig. 8 ist ein Teilbereich 30 dargestellt, der lediglich im Bereich der Information 17 eine Teilprägestruktur 6 aufweist. In diesem Fall verläuft die Teilprägestruktur 6 vorzugsweise unter einem Winkel  $\alpha$  zu den Umrisskonturen der Information 17. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass möglichst viele Prägelinien zur Informationsdarstellung benötigt werden und damit die Information deutlich erkennbar wird. Der Winkel  $\alpha$  kann beliebig gewählt werden, beträgt aber vorzugsweise 45°.

[0067] Die in den Fig. 5 bis 8 gezeigten Ausführungsbeispiele für den Teilbereich 30 sind selbstverständlich beliebig auf die anderen Teilbereiche übertragbar. Auch beliebige Kombinationen der gezeigten Ausführungsvarianten können in einer Prägestruktur 3 verwendet werden.

[0068] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägestruktur sind 50% der Teilbereiche gemäß der in Fig. 5 dargestellten Variante ausgeführt. D. h., die Informationsprägestruktur ist versetzt zur Teilprägestruktur angeordnet. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Prägestruktur sind 50% der Teilbereiche wie in Fig. 6 gezeigt ausgeführt. D. h., die Informationsprägestruktur verläuft unter einem Winkel von 90° zur Teilprägestruktur.

[0069] Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher 50% der Teilbereiche gemäß Fig. 5 und 50% der Teilbereiche gemäß Fig. 6 dargestellt sind. Sie besteht aus vier Teilbereichen 30, 31, 34, 35, in welchen unterschiedliche Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9 angeordnet sind, während das Linienraster 4 für alle Teilbereiche gleich ist. Die Prägestruktur stellt eine Matrix aus  $m = 2$  und  $n = 2$  Teilbereichen dar. Die Teilbereiche 30, 34 sind dabei gemäß der in Fig. 6 dargestellten Variante und die Teilbereiche 31, 35 gemäß der in Fig. 5 dargestellten Variante ausgeführt. Durch die unterschiedliche Anordnung der Teilprägestrukturen 6, 7, 8, 9 bzw. der Informationsprägestrukturen 13, 14, sind die Teilbereiche sowie die Informationen bei schräger Betrachtung als unterschiedlich helle oder dunkle Bereiche erkennbar. Bei Änderung des Betrachtungswinkels ändern sich die Kontraste zwischen den Teilbereichen bzw. der Information zur Umgebung, so dass zumindest einige der Teilbereiche heller oder dunkler erscheinen, und sich das gesamte Erscheinungsbild des optisch variablen Sicherheitselements ändert. Die dargestellte Information kann dabei in allen Teilbereichen identisch sein oder aber auch unterschiedliche Inhalte aufweisen. Bei Betrachtung dieser Prägestruktur unter verschiedenen Betrachtungswinkeln tritt jeweils in unterschiedlichen Teilbereichen die Information in heller Form vor dunklem Untergrund oder umgekehrt deutlich hervor.

[0070] Die Prägestruktur 3 muss auch nicht notwendigerweise aus rechteckigen Teilbereichen 30, 31, 32, 33, 34, 35 zusammengesetzt werden. Die Teilbereiche 30, 31, 32, 33, 34, 35 können beliebige andere Umrissformen aufweisen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die gesamte optisch variable Struktur 2, respektive die Prägestruktur 3 die Umrissformen eines Kreises, Halbkreises, Trapezes, Musters, Logos oder dergleichen aufweisen, innerhalb derer die Teilbereiche 30, 31, 32, 33, 34, 35 mit an diese Gesamtumrisskontur der optisch variablen Struktur 2 angepassten Umrissen angeordnet sind. Die Umrissformen der einzelnen Teilbereiche 30, 31, 32, 33, 34, 35 können ebenfalls variieren.

[0071] Fig. 10 zeigt eine weitere Variante des erfindungsgemäßen optisch variablen Sicherheitselements 2. Die Prägestruktur liegt hier in Form des Buchstabens "B" vor. Die Fläche innerhalb des Buchstabens ist in mehrere Teilbereiche 40, 41, 42, 43 untergliedert, die in der Figur zur besseren Erkennbarkeit mit einer Umrisskontur 15 versehen sind. Innerhalb der Teilbereiche 40, 41, 42, 43 sind Teilprägestrukturen 44, 45, 46, 47 vorgesehen, die jeweils versetzt zueinander angeordnet sind.

#### Patentansprüche

1. Datenträger mit einer optisch variablen Struktur, die eine Prägestruktur und einen zur Oberfläche des Datenträgers kontrastierenden Aufdruck aufweist, wobei die Prägestruktur und der Aufdruck so kombiniert sind, dass wenigstens Teile des Aufdrucks bei senkrechter Betrachtung vollständig sichtbar sind, bei Schrägbetrachtung aber verdeckt werden, so dass bei abwechselnd senkrechter und schräger Betrachtung ein Kippeffekt entsteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prä-



- gestruktur in Teilbereiche unterteilt ist, in denen unterschiedliche Teilprägestrukturen vorgesehen sind, und dass der Aufdruck in allen Teilbereichen gleich ist.
2. Datenträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufdruck eine Rasterstruktur ist. 5
3. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rasterstruktur ein Linienraster mit konstanter Rasterweite ist.
4. Datenträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Linienraster aus farbigen, voneinander beabstandeten Linien oder farbigen, direkt aneinander grenzenden Linien besteht. 10
5. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen als Rasterstrukturen ausgeführt sind. 15
6. Datenträger wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen als Linienraster mit konstanter Rasterweite ausgeführt sind.
7. Datenträger wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen und der Aufdruck die gleiche Rasterweite aufweisen. 20
8. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Teilbereiche, in denen die Teilprägestrukturen angeordnet sind, direkt aneinander grenzen. 25
9. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilbereiche eine zweidimensionale Matrix bilden, die in horizontaler Richtung m Teilbereiche und in vertikaler Richtung n Teilbereiche aufweist mit  $m, n \geq 1$ , wobei vorzugsweise  $m, n \geq 2$  gilt.
10. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen in wenigstens zwei aneinander grenzenden Teilbereichen versetzt angeordnet sind. 35
11. Datenträger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen um einen Bruchteil, insbesondere ein Drittel der Rasterweite versetzt angeordnet sind. 40
12. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen in zwei aneinander grenzenden Teilbereichen eine unterschiedliche Verlaufsrichtung aufweisen. 45
13. Datenträger nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen unter einen Winkel von 1 bis  $5^\circ$ , vorzugsweise 1 bis  $3^\circ$  zueinander verlaufen.
14. Datenträger nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen mehrerer aneinander grenzender Teilbereiche jeweils unter einem vorbestimmten Winkel zueinander verlaufen, so dass bei Änderung des Betrachtungswinkels der optische Eindruck einer Bewegung entsteht. 55
15. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Teilbereiche zusätzlich eine Informationsprägung aufweist, wobei die Informationsprägung zur Teilprägestruktur versetzt oder unter einem Winkel angeordnet sein kann. 60
16. Datenträger nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $90^\circ$  beträgt.
17. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens 50% der Teilprägestrukturen eine Informationsprägung aufweisen, die versetzt zur Teilprägestruktur angeordnet ist. 65

18. Datenträger nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationsprägung um die halbe Rasterweite zur Teilprägestruktur versetzt angeordnet ist.
19. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens 50% der Teilprägestrukturen eine Informationsprägung aufweisen, die unter einem Winkel von  $90^\circ$  zur Teilprägestruktur verläuft.
20. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen wenigstens eines Teilbereichs innerhalb der Umrissform von Zeichen, Mustern, Bildern etc. angeordnet sind.
21. Datenträger nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen ein Linienraster bilden, das zu den Konturlinien der Umrissform unter einem Winkel von  $45^\circ$  verläuft.
22. Datenträger wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens die Teilprägestrukturen eines Teilbereichs und/oder die Informationsprägestrukturen wenigstens einer Teilprägestruktur eine ungeprägte Randkontur aufweisen.
23. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger zumindest im Bereich der optisch variablen Struktur mit einer Schutzschicht versehen ist, wobei die Schutzschicht auf der optisch variablen Struktur und/oder der gegenüberliegenden Oberfläche des Datenträgers angeordnet ist.
24. Datenträger wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger ein Wertpapier, insbesondere eine Banknote ist.
25. Datenträger mit einer optisch variablen Struktur, die eine Prägestruktur und einen zur Oberfläche des Datenträgers kontrastierenden Aufdruck aufweist, wobei die Prägestruktur und der Aufdruck so kombiniert sind, dass wenigstens Teile des Aufdrucks bei senkrechter Betrachtung vollständig sichtbar sind, bei Schrägbetrachtung aber verdeckt werden, so dass bei abwechselnd senkrechter und schräger Betrachtung ein Kippeffekt entsteht, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufdruck in Teilbereiche unterteilt ist, in denen unterschiedliche Teilaufdrucke vorgesehen sind, und dass die Prägestruktur in allen Teilbereichen gleich ist.
26. Datenträger mit einer optisch variablen Struktur, die eine Prägestruktur und einen zur Oberfläche des Datenträgers kontrastierenden Aufdruck aufweist, wobei die Prägestruktur und der Aufdruck so kombiniert sind, dass wenigstens Teilbereiche des Aufdrucks bei senkrechter Betrachtung vollständig sichtbar sind, bei Schrägbetrachtung aber verdeckt werden, so dass bei abwechselnd senkrechter und schräger Betrachtung ein Kippeffekt entsteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägestruktur eine Informationsprägung aufweist, die durch eine ungeprägte Randkontur von der umgebenden Prägestruktur getrennt ist.
27. Datenträger mit einer optisch variablen Struktur, die eine Prägestruktur und einen zur Oberfläche des Datenträgers kontrastierenden Aufdruck aufweist, wobei die Prägestruktur und der Aufdruck so kombiniert sind, dass wenigstens Teilbereiche des Aufdrucks bei senkrechter Betrachtung vollständig sichtbar sind, bei Schrägbetrachtung aber verdeckt werden, so dass bei abwechselnd senkrechter und schräger Betrachtung ein Kippeffekt entsteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägestruktur mit einer Schutzschicht verstärkt oder ausgefüllt ist.

28. Prägestempel mit einer Prägestempeloberfläche, in die eine Prägestruktur eingraviert ist, wobei die Prägestruktur in Teilbereiche unterteilt ist, in denen unterschiedliche Teilprägestrukturen vorgesehen sind.
29. Prägestempel nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen als graviertes Linienraster ausgebildet sind. 5
30. Prägestempel nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilbereiche direkt aneinander grenzen. 10
31. Prägestempel nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen in wenigstens zwei aneinander grenzenden Teilbereichen versetzt angeordnet sind.
32. Prägestempel nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilprägestrukturen in zwei aneinander grenzenden Teilbereichen eine unterschiedliche Verlaufsrichtung aufweisen. 15
33. Prägestempel nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Prägestempel eine Stichtiefdruckplatte ist. 20
34. Verfahren zur Herstellung eines Datenträgers mit einer optisch variablen Struktur, gekennzeichnet durch folgende Schritte: 25
- Bereitstellen eines Prägestempels gemäß wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 33;
  - Vorsehen eines Aufdrucks auf einem Datenträger bzw. Datenträgermaterial;
  - Prägen des Datenträgers bzw. Datenträgermaterials im Bereich des Aufdrucks mit dem Prägestempel. 30
35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufdruck im Offsetverfahren erzeugt wird. 35
36. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufdruck als Linienraster erzeugt wird.
37. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufdruck vollflächig mittels optisch variabler Schichten erzeugt wird. 40
38. Verwendung des Prägestempels gemäß wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 33 für die Erzeugung von optisch variablen Strukturen. 45

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

- Leerseite -

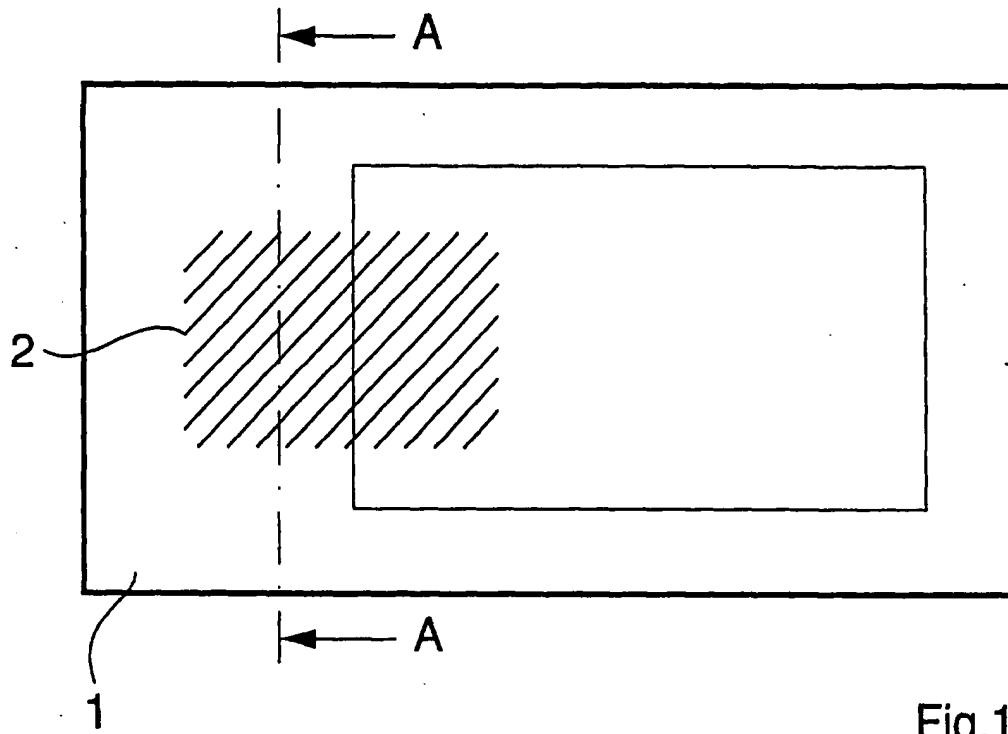


Fig.1

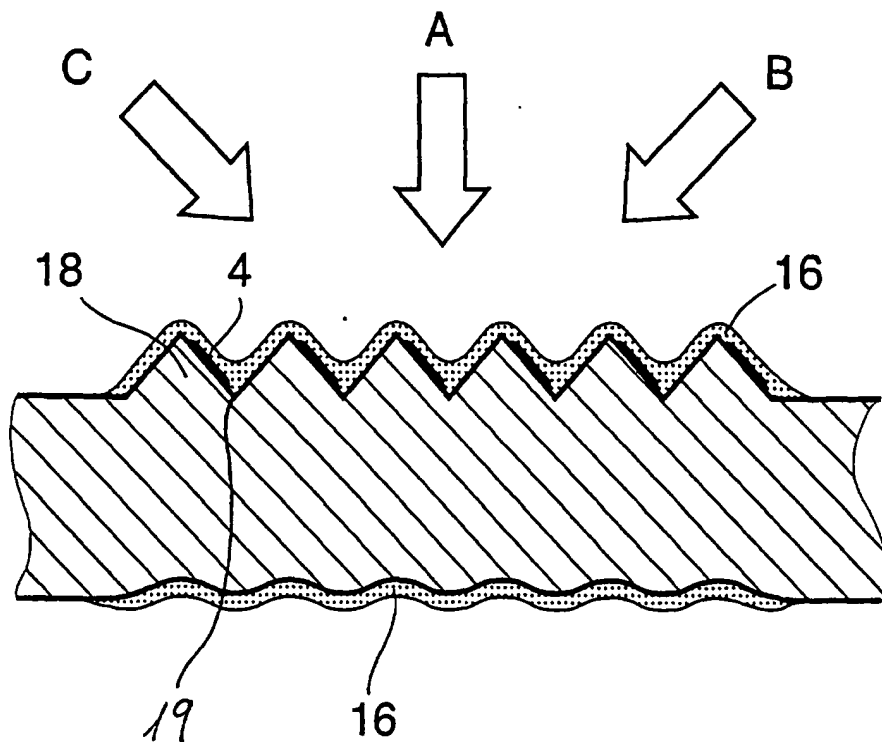
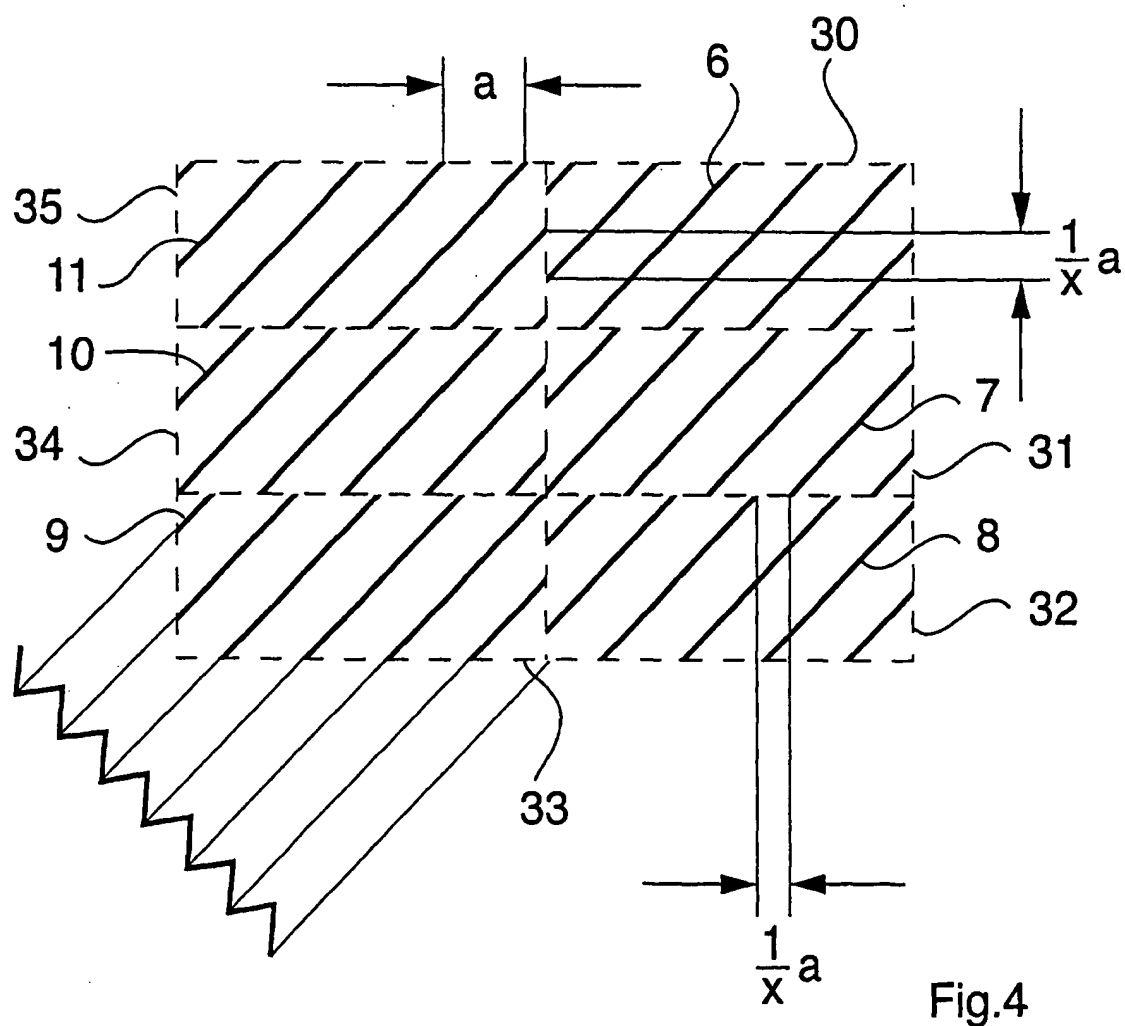
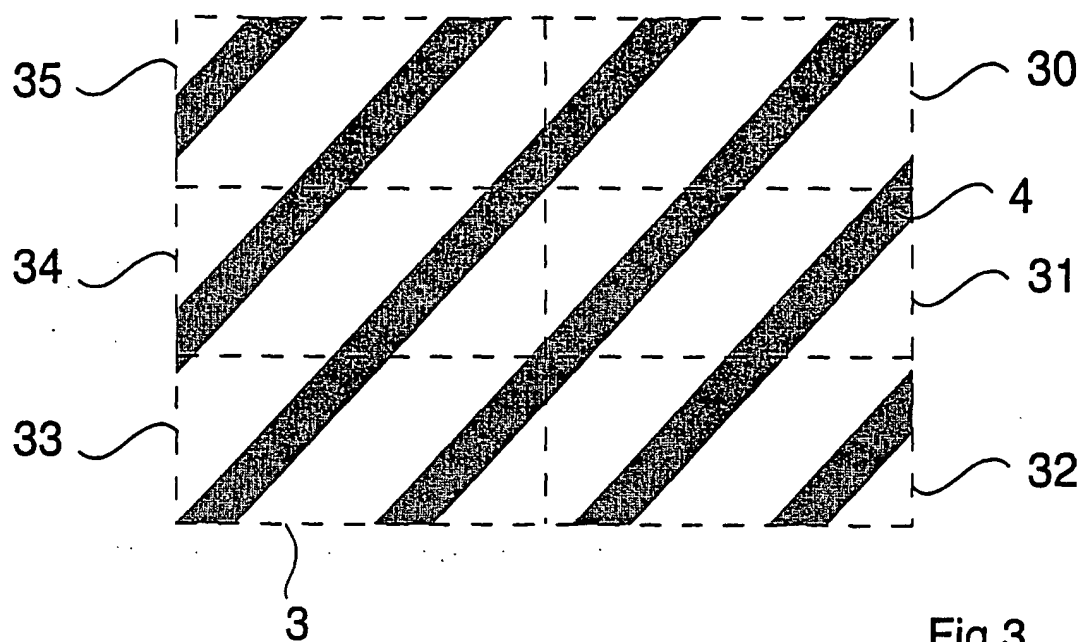


Fig.2



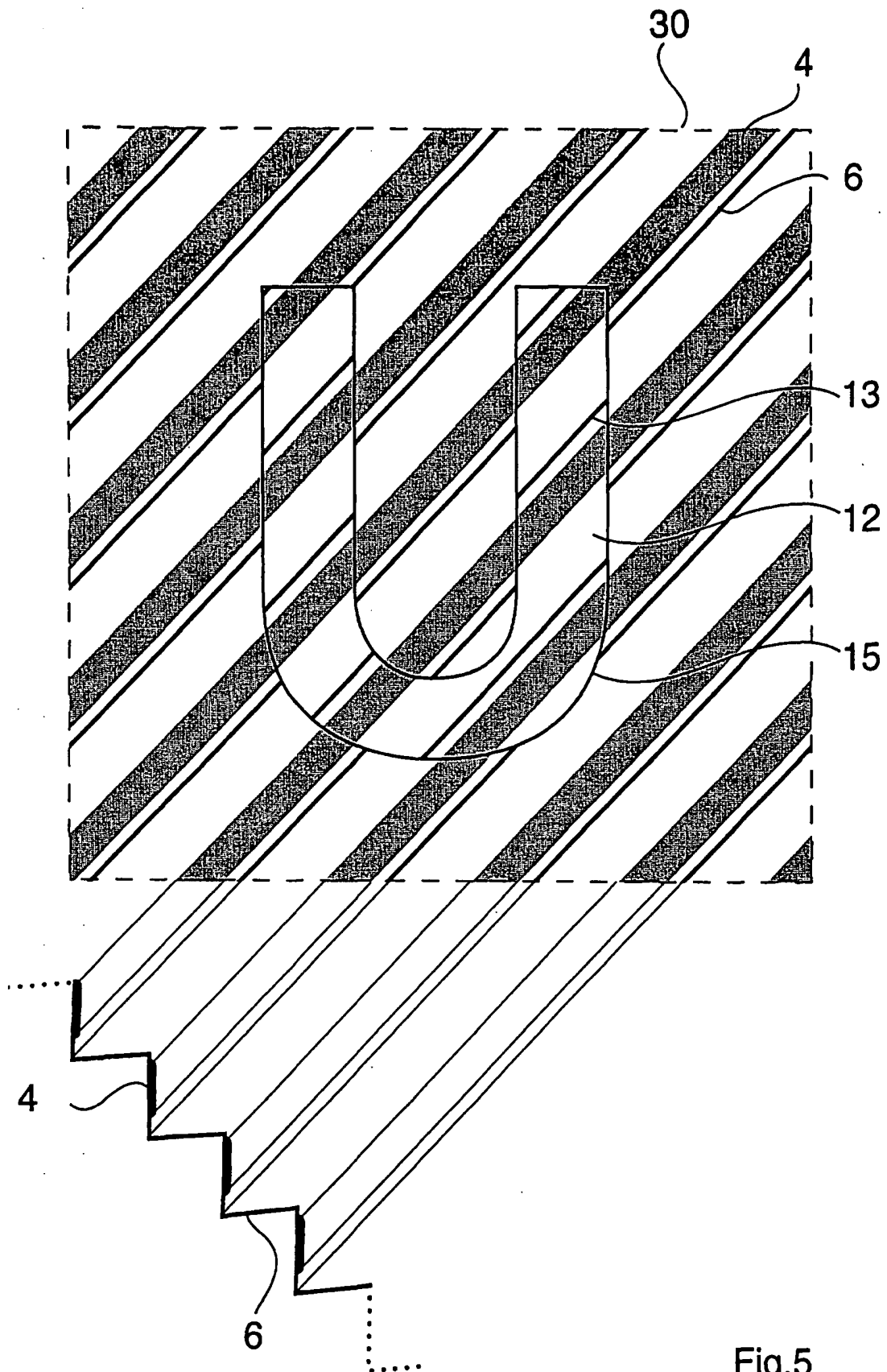


Fig.5

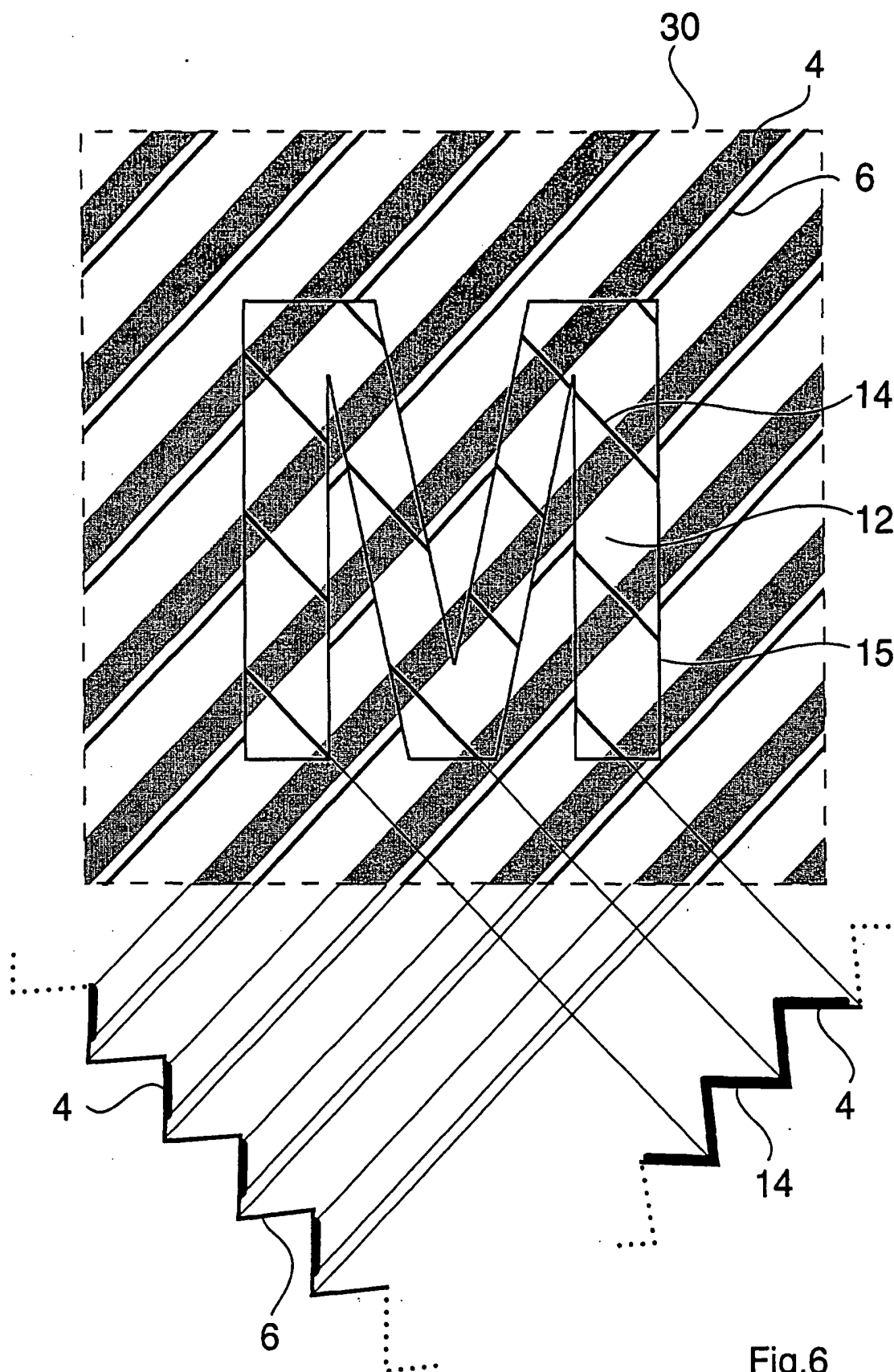


Fig.6

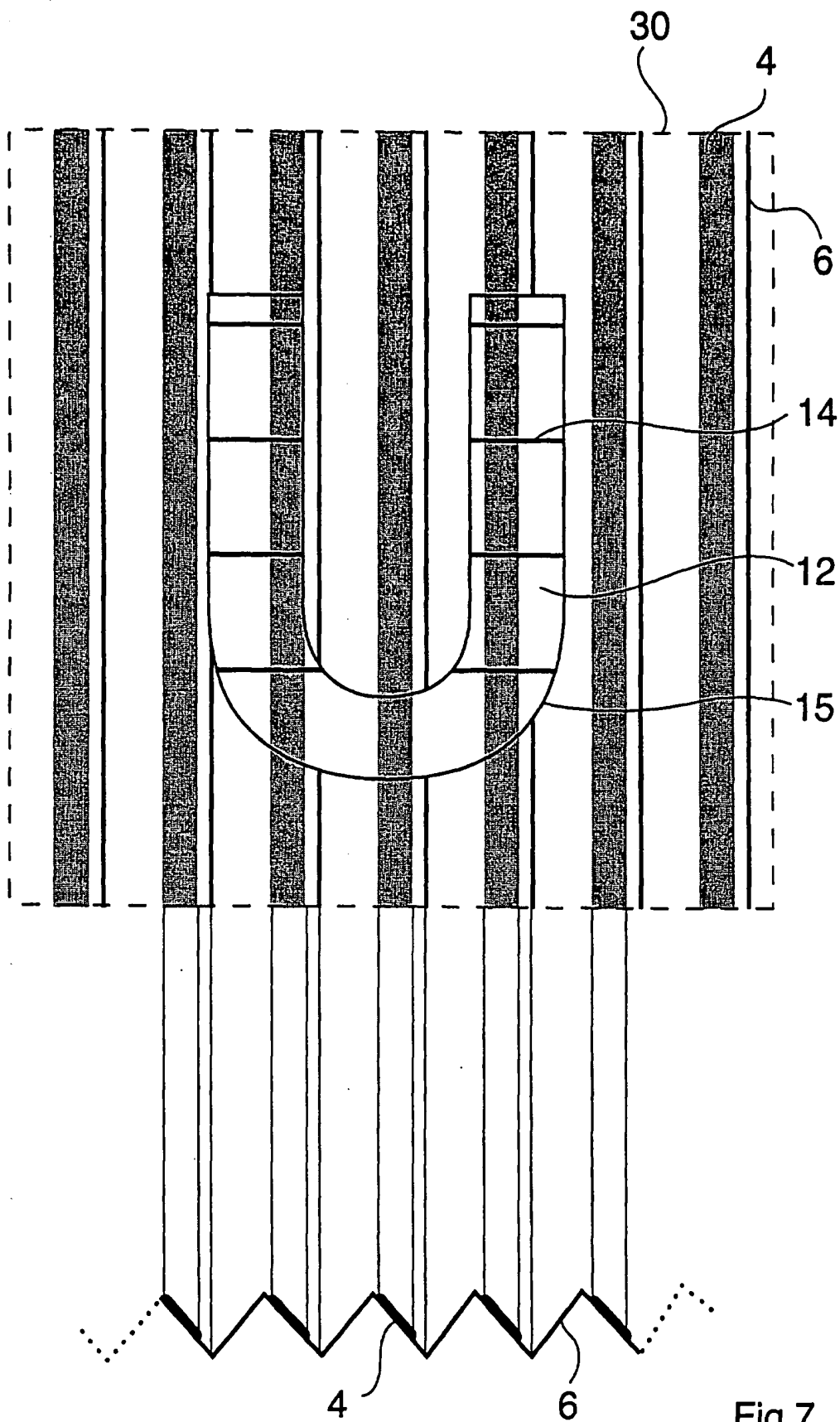


Fig.7



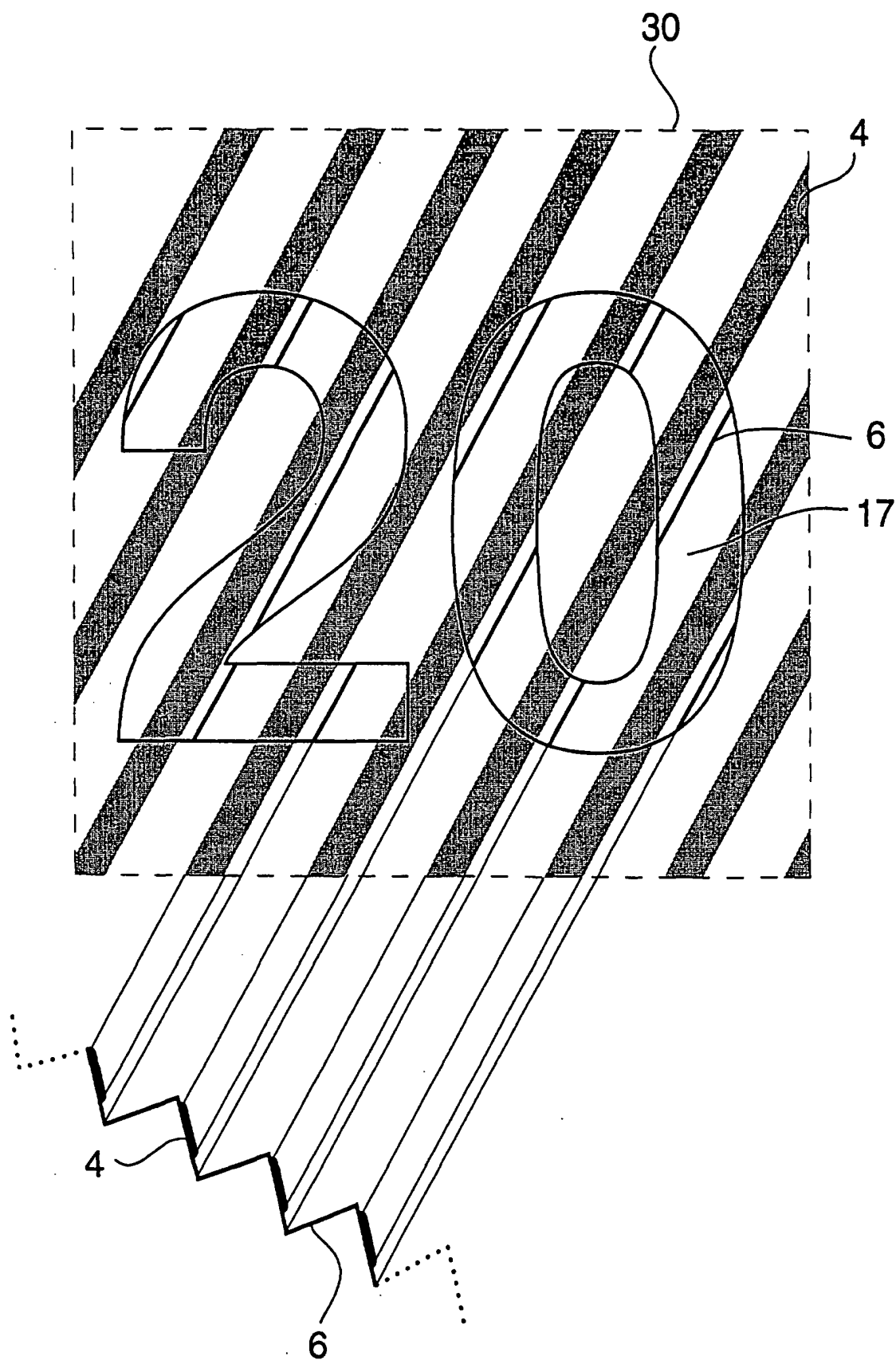


Fig.8

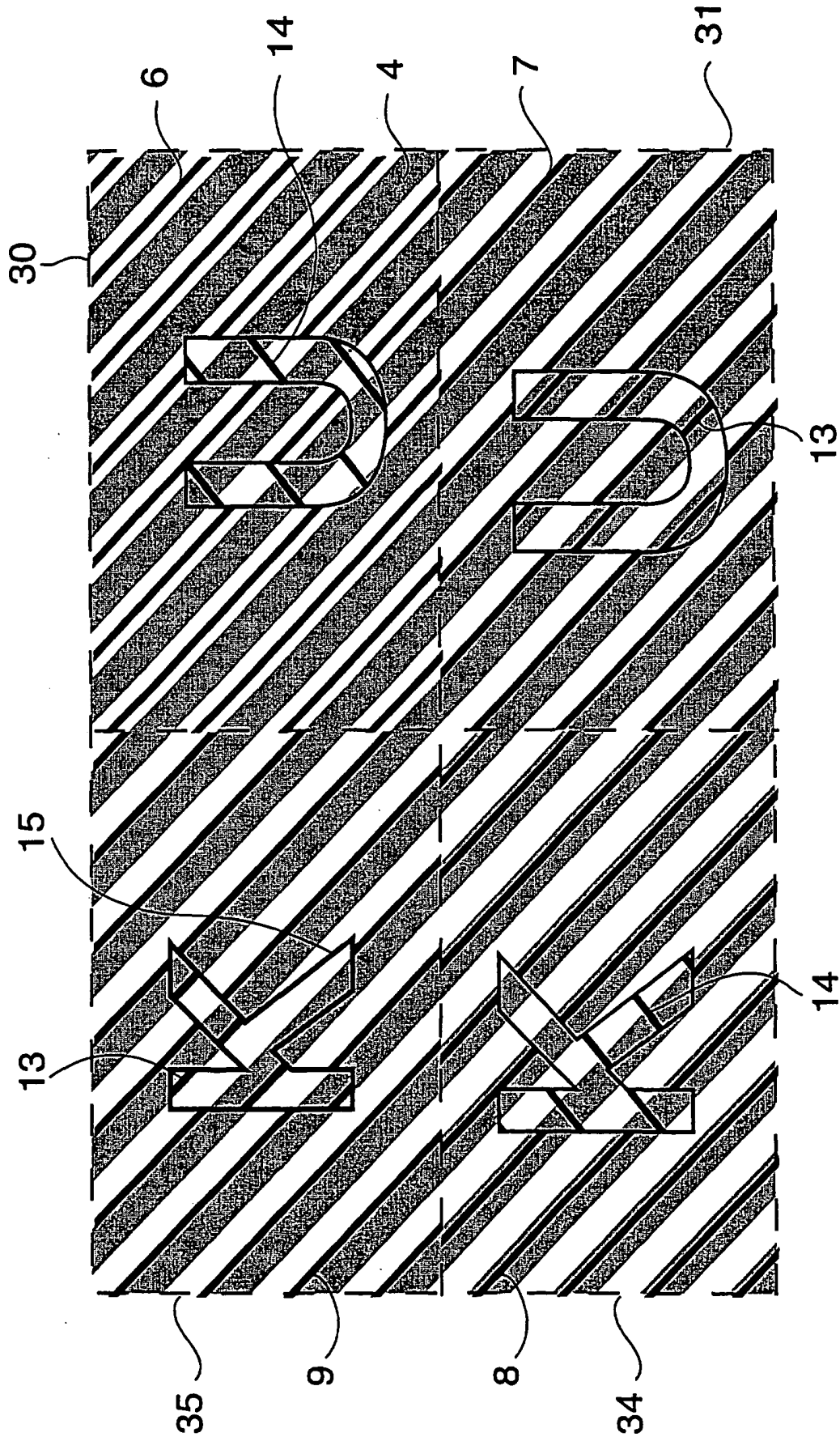


Fig. 9

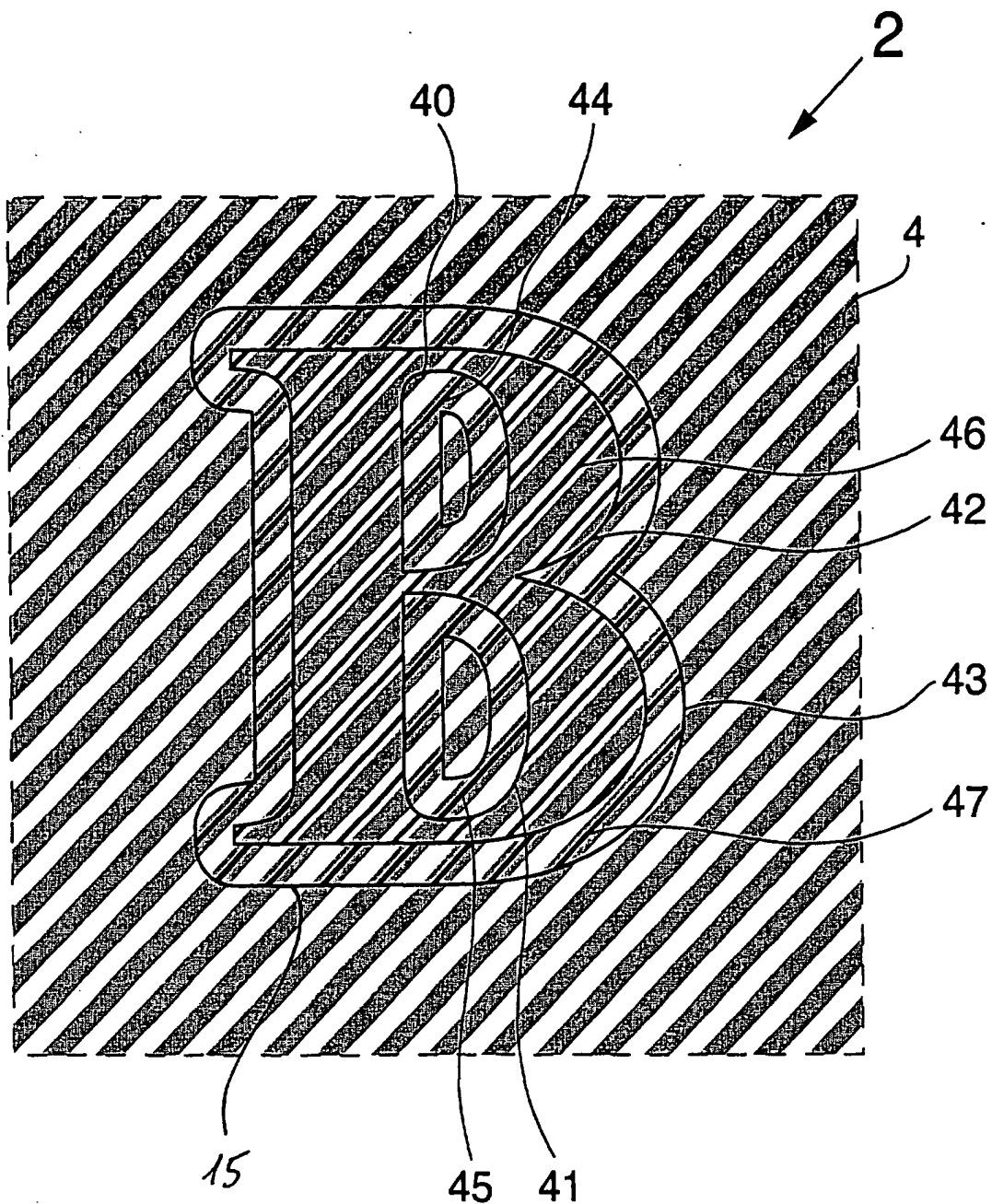


Fig.10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**